Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Abteilung des Elisabethkrankenhauses Berlin
(Dirigierender Arzt: Professor Dr. F. Landois.)

Ueber Zwerchfellrupturen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin.

vorgelegt von

Kurt Kaußmann

aus Berlin

Tag der Promotion: 10. Juli 1929

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

436

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. von Eicken.
Referent: Prof. Dr. Baetzner.

Meiner lieben Mutter

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/ueberzwerchfellr0000kurt

Inhalt.

	Seitn
Einteilung der Zwerchfellverletzungen und Uebersicht über die Literatur	7
Art der Gewalt, die zum Zwerchfellriß führt	8
Geschlecht	9
Lebensalter	9
Beruf und Beschäftigung	10
Zwerchfellrisse nach krankhaften Störungen	10
Sitz und Entstehungsmechanismus der Zwerchfellrisse	12
Größe und Art der Zwerchfelldefekte	17
Eigene Beobachtung	20
Klinische Symptome	23
Anatomische Verhältnisse beim Eingeweidevorfall	23
Klinisches Bild der ausgebildeten Zwerchfellhernie	26
Behandlung von Zwerchfellrissen	28

Einteilung der Zwerchfellverletzungen und Uebersicht über die Literatur.

Die Verletzungen des Zwerchfells werden, je nachdem sie mit einer Durchtrennung der äußeren Körperwand einhergehen oder nicht, in percutane und subcutane eingeteilt. Die ersteren, in der Hauptsache Stich- und Schußverletzungen, werden in ihrer Häufigkeit von äußeren Verhältnissen und Zufälligkeiten beinflußt. Die Schußverletzungen waren besonders in und nach dem Weltkriege aktuell. Ein überreiches Beobachtungsmaterial stand während dieser Zeit den Chirurgen zur Verfügung, so daß unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete außerordentlich vermehrt werden konnten.

Die Stichverletzungen des Zwerchfelles werden in Deutschland nicht allzu häufig beobachtet. Dagegen kommen sie in Gegenden mit vorwiegend romanischer oder slawischer Bevölkerung in stärkerem Maße zur Beobachtung. So konnte Magula, dessen Material aus Petersburg stammt, über 61 von ihm selbst beobachtete und operierte Stichverletzungen des Zwerchfelles berichten.

Die subcutanen Verletzungen des Zwerchfelles sind die Folge schwerer Bauch- und Thoraxkontusionen. In der älteren Literatur wird diese interessante Verletzungsart fast ausschließlich vom Gesichtspunkte der Zwerchfellhernie aus betrachtet. Es ist dies nicht weiter wunderbar, wenn man bedenkt, daß fast bei allen Zwerchfellrupturen — nach Hedri bei 88% — eine Prolabierung von Baucheingeweiden durch die Zwerchfellöffnung in die Brusthöhle eintritt.

Dreifuß, dessen Arbeit über Zwerchfellhernien aus dem Jahre 1829 wohl die erste größere sein dürfte, rechnet zu den traumatisch bedingten Zwerchfellhernien alle die, bei denen sich anamnestisch ein Trauma nachweisen ließ, ohne sicher zu gehen,

daß dieses Trauma tatsächlich die auslösende Ursache darstellt. Popp, der 1872 eine größere Publikation über erworbene Zwerchfellhernien erscheinen ließ, gibt in einer tabellarischen Uebersicht, die 37 in der Mehrzahl allerdings aus der Dreifuß'schen Arbeit übernommenen Fälle umfaßt, bereits genauere Angaben über die Art des Traumas und die Art der Zwerchfellwunde, so daß sich aus seiner Casuistik 13 sichere Fälle von Zwerchfellhernien, die nach Einwirkung einer stumpfen Gewalt entstanden waren, isolieren lassen. Aehnlich wie Popp hat dann 1880 Lacher 266 Fälle gesammelt. Aus seiner Arbeit läßt sich ermitteln, daß die durch Einwirkung einer stumpfen Gewalt verursachten Zwerchfellverletzungen zum mindesten ebenso häufig wie die percutanen Zwerchfellwunden Veranlassung zur Entstehung einer Hernie abgaben. Zu demselben Resultat kommt Thoma, der 1882 290 Fälle sammeln konnte. Hieraus darf man nun nicht auf die Häufigkeit der subcutanen im Verhältnis zu der der percutanen Diaphragmaverletzungen schließen, denn während die Rupturen fast stets eine Hernienbildung zur Folge haben, können kleinere Schuß- und Stichverletzungen glatt verheilen, was durch die Tierversuche Repettos, Iselins und Nägelis, auf die ich später zurückkomme, bewiesen ist.

Immerhin ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in der heutigen Zeit durch stumpfe Gewalt bedingte Zwerchfellrisse doch häufiger zur Beobachtung kommen als früher. Der Grund hierfür liegt allein in dem enormen Ansteigen der Zahl der Verkehrsunfälle, denn gerade diese sind es, die in der Gegenwart das größte Kontingent an Zwerchfellrupturen stellen. Von den 13 Fällen Popp's aus dem Jahre 1872 ist nur ein einziger durch Ueberfahrung verursacht worden, während aus der Statistik Anderssons vom Jahre 1926, die 27 Fälle umfaßt, 10 auf Ueberfahrungen oder andersartige Unfälle mit modernen Verkehrsmitteln — Auto, Fahrrad, Eisenbahn — zurückzuführen sind.

Art der Gewalt, die zum Zwerchfellriß führt.

Wie schon oben erwähnt, treten Zwerchfellrupturen als Begleiterscheinungen schwerer Bauch- und Thoraxkontusionen auf. Es handelt sich dementsprechend um intensive, breit angreifende Gewalten, die auf den Bauch und den unteren Thoraxteil ein-

wirken. In der Jetztzeit sind es in erster Linie Ueberfahrungen durch schwere Fahrzeuge, wenn das Rad über den Bauch und den Brustkorb hinwegrollt, die die äußere Veranlassung zu Zwerchfellrissen abgeben. Fast ebenso häufig sind es Fall oder Sturz aus bedeutender Höhe, sei es vom Dach, aus dem Fenster, vom Baume, von der Leiter, in der neueren Zeit auch vom Flugzeug oder Fesselballon, die zu Diaphragmarupturen führen. Die Verunglückten können hierbei breit auf den flachen Boden, oder mehr umschrieben gegen einen harten Gegenstand, wie Steinhaufen, Randstein, Balken aufschlagen. Im Weltkriege wurden Zwerchfellrupturen des öfteren bei Soldaten, die im Unterstand verschüttet worden waren, gefunden. Auch bei Eisenbahnarbeitern, die zwischen den Puffern zweier Eisenbahnwagen eingeklemmt worden waren, hat man recht häufig derartige Verletzungen beobachtet. Schließlich sind noch Quetschung des Rumpfes durch umstürzende Mauern oder Bäume, Knickung des Körpers durch schwere Lasten oder durch Fahrstühle, so daß Kopf und Rumpf an die Beine gepreßt werden, unter den zu Zwerchfellrissen führenden Ursachen zu nennen.

Geschlecht.

Wie es ja ganz natürlich ist, ist das männliche Geschlecht vermöge seiner Stellung im Erwerbsleben, weit mehr solcher Beschädigungen ausgesetzt als das weibliche. Von den 53 durch stumpfe äußere Gewalt verursachten Diaphragmarupturen, die sich aus der Lacher'schen Kasuistik entnehmen lassen, handelt es sich in 52 Fällen um Männer und nur einmal um ein vierjähriges Mädchen. In der heutigen Zeit ist infolge der Zunahme der Verkehrunfälle das weibliche Geschlecht in etwas stärkerem Ausmaße betroffen als es noch in den vergangenen Jahrzehnten der Fall war. Denn von den 10 durch Verkehrsunfälle bedingten Zwerchfellrissen aus der Andersson'schen Kasuistik betreffen bereits 3 Fälle das weibliche und 7 das männliche Geschlecht.

Lebensalter.

Was das Lebensalter anbetrifft, so können die traumatischen Läsionen des Zwerchfelles in jedem Alter vorkommen. Ja, Lacher nahm sogar an, das schon während des intrauterinen Lebens durch ein indirektes Trauma eine Kontinuitätstrennung des Zwerchfelles

hervorgerufen werden könnte. Als Beweis führt er einen von Bloest (zit. aus Lacher) beschriebenen Fall an, wo bei der Sektion eines neugeborenen Kindes eine Hernia diaphragmatica gefunden wurde. Die Mutter des Kindes hatte einige Wochen vor der Entbindung einen heftigen Stoß gegen den Unterleib erhalten. Solche Beobachtungen sind wissenschaftlich selbstverständlich mit der größten Vorsicht zu bewerten.

Lacher stellte anhand seiner Kasuistik fest, daß bei den durch Sturz oder Fall verursachten Zwerchfellhernien in der zweiten Lebensperiode eine größere Disposition zur Zerreißung bestünde und führte dies auf die größere Brüchigkeit und Elastizitätsabnahme der Gewebe im Alter zurück. Im großen und ganzen muß man jedoch mit Iselin annehmen, daß Zwerchfellrisse in ihrer Häufigkeit unabhängig vom Lebensalter auftreten.

Beruf und Beschäftigung.

Andererseits dagegen läßt sich die schon von Lacher festgestellte gewisse Abhängigkeit der Zwerchfellrupturen von der Beschäftigungsweise nicht ableugnen. Immer werden die Berufsarten, die den meisten Gefahren ausgesetzt sind, auch das größte Kontingent an Zwerchfellhernien liefern, z. B. die Bergleute, Flieger, Dachdecker, Maurer, Zimmerleute, Eisenbahnbedienstete. Hieran schließen sich dann die Fälle, bei denen nicht der Beruf, sondern ein unglücklicher Zufall, wie bei den Verkehrsunfällen, oder vielleicht auch einmal ein Suicidversuch, z. B. Sturz aus dem Fenster in selbstmörderischer Absicht, die äußere Veranlassung zur Zwerchfellruptur abgab.

Zwerchfellrisse nach krankhaften Störungen.

Neben diesen durch von außen her auf den Körper einwirkende Gewalt verursachten Zwerchfellrissen, werden in der Literatur Diaphragmarupturen beschrieben, die nach heftigem Erbrechen, während der Geburtswehen oder bei Hustenparoxysmen auftreten, ohne daß eine äußere Kraft eingewirkt hat. Man muß deshalb annehmen, daß Zwerchfellrisse auch ohne äußere Gewalteinwirkung, lediglich durch übermäßige Steigerung des intraabdominellen Druckes infolge zu starker Anwendung der Bauchpresse oder durch zu heftige Kontraktion des Zwerchfellmuskels selbst entstehen können. Aus der Lacher'schen Kasuistik lassen

sich von 68 Fällen subcutaner Ruptur 15 auf solche Ursachen zurückführen, doch sind bei näherer Nachprüfung die Angaben so ungenau, daß für die meisten Fälle die Existenz einer chronischen Zwerchfellhernie angenommen und das Erbrechen als Symptom der Einklemmung dieser Hernie aufgefaßt werden muß. Nur 3 Fälle sind in der Literatur angegeben, bei denen man mit absoluter Sicherheit die Entstehung des Zwerchfellrisses infolge übermäßigen Erbrechens annehmen kann.

In den beiden Fällen, die Banga beschrieben hat, handelt es sich einmal um einen 18-jährigen Mann, der nach der Exstirpation eines Osteoms der Orbita an einer eitrigen Meningitis mit Erbrechen ad exitum kam. Bei der Autopsie wurde in Centrum tendineum des Zwerchfelles eine faustgroße, durch eine schmale Brücke in 2 Hälften geteilte Oeffnung mit fetzigen blutunterlaufenen Rändern gefunden. Das andere Mal war es ein 21-jähriger Mann, der nach einer Kopfverletzung an Erysipel erkrankte. Am 10. Tage trat heftiges Erbrechen ein, und der Patient kam ad exitum. Bei der Sektion fand sich ein 2 cm langer frischer Riß am Foramen oesophageum. Im dritten Fall, den Daxenberger 1906 beschrieben hat, trat das Erbrechen infolge einer Pylorusstenose ein. Die Sektion ergab unter anderem eine Diaphragmaruptur mit frischen Rändern verbunden mit einer Ruptur des Magens.

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß ein normales gesundes Zwerchfell derartige Belastungen glatt aushalten kann, und daß nur beim Vorhandensein irgendwelcher schwacher Stellen oder krankhafter Veränderungen — wie fettiger oder wachsartiger Degeneration des Muskels nach Sepsis, Typhus usw. — eine Zwerchfellruptur durch den Brechakt entstehen kann.

Auch für Rupturen, die während der Schwangerschaft oder der Geburt auftreten, muß man nach Kaspar Müller eine solche angeborene oder erworbene Disposition des Muskels zu Zerreißungen annehmen.

Schließlich ist von Borden ein Fall überliefert worden, wo eine Zwerchfellruptur bei einem heftigen Keuchhustenanfall eintrat. Die Möglichkeit einer solchen Ruptur ist bei vorhandener Disposition zu Zerreißungen durchaus zuzugeben.

Aeußerst interessant ist die Beobachtung Torsujeffs, denn sie zeigt, daß schon das Aufrichten des unter schwerer Last gebeugten Körpers zu einem Riß in der Zwerchfellmuskulatur führen kann. In seinem Falle handelte es sich um einen 22-jährigen Mann, der beim Heben eines schweren Kastens plötzlich mit heftigen Leibschmerzen und Er-

brechen erkrankte. Nach einem Tage trat der Tod ein. Sektion ergab eine Ruptur in der linken Zwerchfellhälfte mit Vorfall der ganzen Dünndärme und des großen Netzes in die Brusthöhle.

Sitz und Entstehungsmechanismus der Zwerchfellrisse.

Bei den durch äußere Gewalteinwirkung verursachten Rupturen des Zwerchfelles kann die Entstehungsweise und die Lage des Risses je nach der Angriffsrichtung der Gewalt eine sehr verschiedene sein. Thoma hat die Zwerchfellrisse nach dem Sitz geordnet und zwar konnte er 50 linksseitigen Rupturen nur 15 rechtsseitige gegenüberstellen. Lacher stellte das Verhältnis der linksseitigen zu den rechtsseitigen Hernien auf 5:1 fest. Iselin fand sogar auf 31 linksseitige nur 2 rechtsseitige Risse und von den 27 Fällen Andersons betreffen 22 die linke und nur 3 die rechte Seite. In zwei Fällen fehlen die diesbezüglichen Angaben. Um dieses auffallende Verhältnis zu erklären, haben einige ältere Autoren eine von vornherein bestehende geringere Widerstandsfähigkeit der linken Zwerchfellhälfte infolge schlechter Ausbildung der Muskulatur angenommen. In der neueren Literatur herrscht jedoch große Einmütigkeit darüber, daß der Grund für die relative Seltenheit der rechtsseitigen Zwerchfellrisse in der Lage der Leber zu suchen ist, die mit ihrer konvexen Oberfläche rechts dem Zwerchfell eng anliegt. Der Schutz, den die Leber durch ihre Lage dem Zwerchfell gewährt, läßt sich am besten mit der Wirkung eines Bremspuffers vergleichen. Von unten kommende lokale Kräfte, die das Zwerchfell zu treffen suchen, werden von der Leber aufgefangen und durch Verteilung auf eine größere Fläche in ihrer Gewalt abgeschwächt.

Beachtenswert sind in dieser Beziehung die Experimente Iselin's, der bei jungen Kaninchen durch rasche Bauchkompression Zwerchfellrisse zu erzielen versuchte. Bei diesen Tieren werden beide Zwerchfellhälften durch zahlreiche Leberläppchen vollständig gedeckt. Es ist in der Tat nie gelungen, bei ihnen durch Bauchkompression Zwerchfellrupturen zu erzeugen.

Was die Lage des Risses im muskulösen oder im sehnigen Teile des Zwerchfells anbetrifft, so ist hierfür vor allem der Entstehungsmechanismus von Bedeutung. Der Häufigkeit nach stehen die Rupturen des Centrum tendineum den reinen Muskelrissen ungefähr in der gleichen Anzahl gegenüber. Iselin fand in 24 aus der Lacher'schen Kasuistik übernommenen Fällen die Sehne 11mal, den Muskel 9mal und beide zugleich 4mal betroffen. Dabei saßen die Sehnenrisse ausschließlich auf der linken Seite.

Der Entstehungsmechanismus ist am einfachsten zu erklären, wenn die Verletzung des Bauchfelles durch spitze Rippenfragmente hervorgerufen wird. Es handelt sich in diesen Fällen wohl um subcutane Verletzungen, doch möchte ich die Bezeichnung „Ruptur" für diese Verletzungsart ablehnen, da die Zwerchfellwunde durch spitze harte Gegenstände hervorgerufen wird, und, wenn auch nicht mit einer Durchtrennung der äußeren Körperwand, so doch mit einer Verletzung der Körperinnenwand, der Pleura parietalis oder des Peritoneums verbunden ist. In den Fällen der reinen Zwerchfellruptur dagegen ist der Entstehungsmechanismus wohl immer außerordentlich kompliziert und von mehreren Faktoren — vom Angriffspunkt und der Angriffsrichtung der äußeren Gewalt, vom Kontraktionszustand des Zwerchfelles, von der Differenz des Binnendruckes in Bauch- und Brusthöhle — abhängig zu machen.

Malgaigne maß vor allem dem Kontraktionszustand des Zwerchfellmuskels eine große Bedeuteng bei. Er glaubte, daß bei Rupturen im Centrum tendineum im Augenblick der Verletzung das Zwerchfell sich im Stadium der Kontraktion befinden müßte, und daß andererseits bei erschlafftem Muskel der Riß nur den muskulösen Teil betreffen könnte. Lacher stellte auf Grund seiner Kasuistik fest, daß die den Durchtritt der Baucheingeweide in die Brusthöhle gestattende Zwerchfellöffnung weit häufiger im muskulösen Teile, also an den Zwerchfellrändern, zu finden sei, als im sehnigen Teile und nahm als Ursache hierfür eine größere Festigkeit des Sehnengewebes gegenüber dem lockeren Gefüge des Muskelteiles an. Iselin hat anhand von Tierversuchen auf die Bedeutung des Angriffspunktes und der Angriffsrichtung der von außen einwirkenden Gewalt für die Entstehungsweise und die Lage des Risses hingewiesen. Er benutzte zu seinen Ver-

suchen Kaninchen, die in einem Holzkasten auf den Rücken gelegt, festgeschnallt und narkotisiert wurden. Aus einer Höhe von 1,5—2 m ließ er einen 8 kg schweren Schrotsack auf den Brustkorb des ruhig daliegenden Tieres fallen. In 2 von 4 Versuchen gelang es ihm, Zwerchfellrupturen zu erzielen. Beim ersten Mal fiel der Schrotsack auf den Brustkorbrand. Der Riß saß vorn an den Rippenansätzen und durch den Defekt war Gewebe der teilweise zertrümmerten Leber vorgefallen. Im zweiten Falle lag der Riß beiderseits hinten im muskulösen Teil; ein Prolaps war nicht entstanden. Im dritten Versuch kam es nur zu einer Blutung in den hinteren Zwerchfellansätzen. Auf Grund dieser Versuche stellte Iselin eine neue Theorie über den Entstehungsmechanismus der subcutanen Zwerchfellrupturen auf. Er faßt den Brustkorb als einen abgestumpften Kegel mit quergestellter elliptischer Basis auf, dessen Grundfläche von einer nach oben gewölbten dehnbaren Membran, dem Zwerchfell, gebildet wird, die in einen elastischen Rahmen, den Rippenbogen, eingespannt ist. Dieser elastische Rahmen kann durch äußere Gewalt in einer Richtung zusammengepreßt werden, er wird sich dann vermöge seiner Elastizität in der dazu senkrechten Richtung ausdehnen. Je mehr sich der Rahmen der Kreisform nähert, desto größer muß bei Verkleinerung eines Durchmessers die Spannung in dem dazu senkrechten Durchmesser werden. Nun kann es vorkommen, daß bei starker Kompression die in dem Rahmen ausgespannte Membran, also das Zwerchfell, so starke Spannungen durchmachen muß, daß seine Elastizitätsgrenze überschritten wird. In solchen Fällen, in denen es sich also um eine reine Thoraxkompression handelt, wird dann das Zwerchfell einreißen müssen und zwar wird der Riß, eine gleichmäßige Festigkeit des Zwerchfelles vorausgesetzt, stets an der Stelle der stärksten Spannung, das ist in der Nähe des Rahmens, also an den Rippenansätzen, auftreten. Die Versuche Iselin's bestätigten diese Theorie, denn in den beiden Fällen, in denen Zwerchfellrupturen eintraten, saß diese am Rande nahe den Rippenansätzen. Reine Thoraxkompression als Unfallverletzung kann bei Einquetschung des Brustkorbes zwischen den Puffern zweier Eisenbahnwagen vorkommen. Wird der Thorax von vorn nach hinten komprimiert, so muß das Zwerchfell nach der Theorie Iselin's in den seitlichen muskulösen Teilen, nahe den Rippenansätzen, einreißen. Suter beobachtete eine

solche Ruptur bei einem 30jährigen Manne, der zwischen zwei Eisenbahnpuffern eingeklemmt worden war. Hier war das Zwerchfell in einer Ausdehnung von 18—20 cm links am Rippenansatz abgerissen.

Greifen die Puffer tiefer an, so daß der Bauch mit eingeklemmt wird, oder es sich sogar um eine reine Bauchkompression handelt, so wird der Entstehungsmechanismus außerordentlich kompliziert und von mehreren anderen Faktoren, vor allem von den Druckverhältnissen in Bauch- und Brusthöhle beeinflußt. In dem von Guibal beschriebenen Fall einer durch Pufferverletzung ausgelösten Diaphragmaruptur, bei der, wie sich aus äußeren Verletzungen ergab, Brustkorb und Bauch komprimiert worden waren, fand sich der Riß links zwischen dem Centrum tendineum und dem muskulösen Teil. Lacher führt in seiner tabellarischen Uebersicht zwei Fälle von Pufferverletzung an, bei denen einmal die sehnige Kuppe, das andere Mal Sehne und Muskel zugleich betroffen waren.

Wie gesagt, sind in solchen Fällen die Druckverhältnisse in der Brust- und Bauchhöhle für die Entstehungsrisse und den Sitz der Ruptur bedeutungsvoll. Bei einer reinen Bauchkompression wird der Binnendruck in der Bauchhöhle stark vermehrt. Die Baucheingeweide werden nach oben gedrängt, die Zwerchfellkuppel wird überdehnt und platzt. Iselin bringt in seiner Zusammenstellung einen solchen äußerst interessanten Fall einer reinen Bauchkompression. Ein junges Mädchen war ganz von herunterfallendem Sande verschüttet worden, nur der Thorax blieb frei. Nach drei Stunden trat der Tod ein. Bei der Sektion fand sich ein großer Riß im Zwerchfell, und zwar links im sehnigen Teil.

Andererseits darf man nun auch bei einer reinen Thoraxkompression die Druckverhältnisse nicht außer Acht lassen. Wird der Brustkorb gerade im Stadium der Inspiration komprimiert, und kann durch zufälligen Glottisverschluß die Luft aus den Lungen nicht entweichen, so wird der Binnendruck in der Brusthöhle stark gesteigert. Dieser erhöhte Druck kann sich nur nach unten auswirken, da die Brusthöhle sonst allseitig von festen knöchernen Wänden umgeben ist. Das Zwerchfell, das im Stadium der tiefsten Inspiration annähernd horizontal gestellt ist, wird nach unten vor-

gewölbt und reißt an den Rippenansätzen, die dieser entgegengesetzten Wölbung widerstehen, ab.

Zusammenfassend läßt sich noch einmal wiederholen, daß bei Zwerchfellrupturen infolge von Thoraxkompression der Riß im muskulösen Teil, bei solchen infolge von Bauchkompression im sehnigen Teil, in der Kuppe, zu suchen ist.

In der Mehrzahl der Fälle, insbesondere nach Ueberfahrungen, Verschüttungen, nach Sturz oder Fall aus bedeutender Höhe, wird es sich wohl um eine Kompression des ganzen Rumpfes, des Brustkorbes und das Bauches, handeln, wodurch der Entstehungsmechanismus außerordentlich kompliziert wird und meist schwer zu rekonstruieren ist. Bei einem Sturz aus großer Höhe wird der auf dem flachen Boden aufschlagende Körper zusammengepreßt und zwar sowohl im Thorax- als auch im Bauchteil. Für die Entstehung der Zwerchfellruptur ist nun sehr oft allein die Bauchkompression bedeutungsvoll, da bei offenstehender Glottis Luft aus den Lungen entweichen und sich so die Druckerhöhung in der Brusthöhle sofort ausgleichen kann. Den Baucheingeweiden steht jetzt aber der Ausweg nach oben offen, das Zwerchfell wird überdehnt und platzt in der Kuppe. In den von Iselin aus der Lacher'schen Kasuistik übernommenen 8 Fällen von Zwerchfellhernien nach Sturz oder Fall war dann auch der Riß immer im Centrum tendineum gelegen.

Kaufmann, der eine Ruptur nach einem Sturz aus dem ersten Stock, wobei der Verunglückte mit der linken Seite auf die scharfe Kante eines Balkens aufschlug, beobachten konnte, versuchte den Entstehungsmechanismus dieser Ruptur anhand der vorhandenen anderweitigen Verletzungen zu rekonstruieren. In dem betreffenden Fall waren auf der linken Seite 9 iRippen gebrochen. Da die Pleura nur ganz wenig verletzt war, konnte es sich nur um Biegungsbrüche nach außen handeln, denn bei direkter Fraktur hätten die spitzen Rippenfragmente das Brustfell durchstoßen müssen. Nach der Lage der Bruchstellen — handbreit neben der Wirbelsäule war die Angriffslinie der äußeren Gewalt ungefähr in der mittleren Axillarlinie zu suchen. Der Thorax wurde also von der Seite her komprimiert, und suchte sich deshalb in sagittaler Richtung auszudehnen. Das Zwerchfell, das dieser starken Spannung nicht gewachsen war, mußte also nach der Iselinschen Theorie vorn oder hinten in der Nähe des Randes einreißen. In der Tat fand sich ein quer verlaufender Riß links hinten, im muskulösen Teil, der nahe dem Ansatz an der 11. Rippe begann und 2 cm vom foramen resophageum entfernt im Bereich des inneren Schenkels des Lumbalteiles des Zwerchfelles endigte.

Bei Zwerchfellrissen die nach Ueberfahrungen beobachtet werden, ist als ursächliches Moment sehr oft die reine Bauchkompression heranzuziehen. Truesdale beschreibt eine Zwerchfellruptur bei einem 3½-jährigen Knaben, dem das Rad eines Automobils über den Bauch gerollt war. Bei der Operation wurde eine große Ruptur in der Mitte des Zwerchfelles auf der linken Seite gefunden. Castier beobachtete einen ähnlichen Fall, wo das Rad eines beladenen Wagens über den Bauch ging. Auch hier saß der Riß links im Centrum tendineum. Andersson berichtet über eine Zwerchfellruptur bei einem 13-jährigen Mädchen dem das Rad eines Automobils über den Bauch gerollt war und zwar vom linken Oberbauch zur rechten Fossa iliaca, wie aus leichten äußeren Verletzungen und Hautabschürfungen einwandfrei festgestellt werden konnte. Links in der vorderen Axillarlinie waren die Rippen von der 6. Rippe ab fraktuiert. Das Autorad hatte also zweifellos zunächst den Brustkorbrand komprimiert, danach erst den Bauch. Bei der Operation wurde ein großer Abriß des Zwerchfelles von den Rippenansätzen gefunden. Es entspricht dieser Befund durchaus der Iselinschen Theorie.

Wenn sich in allen diesen Fällen der Entstehungsmechanismus einwandfrei nachweisen läßt, so muß doch hervorgehoben werden, daß Zwergfellrisse keineswegs nach bestimmten Gesetzen zu entstehen brauchen. Es ist deshalb unmöglich, nur aus der Lage und der Beschaffenheit der Zwerchfellwunde auf Angriffspunkt und Intensität der äußeren Gewalt zu schließen.

Größe und Art der Zwerchfelldefekte.

Die Zwerchfellwunde selbst kann in ihrer Größe und Form sehr wechselnd sein. Einfache spaltförmige Risse, faustgroße runde Löcher, Defekte von Fingerdicke bis zur fast völligen Kommunikation der Brust- mit der Bauchhöhle sind beobachtet worden. Oft sind es gerade die großen Zwerchfelldefekte, die die geringsten klinischen Erscheinungen verursachen, während andererseits kleinere Wunden durch die leicht mögliche Incarceration der vorgefallenen Eingeweide dem Leben gefährlich werden.

Von großer Bedeutung ist die Beschaffenheit der Wundränder vor allem zur Entscheidung der Frage, ob in dem betreffenden Falle eine frische Ruptur vorliegt, oder ob es sich um eine alte chronische Zwerchfellhernie handelt. In frischen Fällen wird der Zwerchfelldefekt das typische Bild der Riß- und Platzwunde bieten: unregelmäßige, zerfetzte, gequetschte, blutunterlaufene Wundränder; im histologischen Präparat: degenerierte

Muskelfasern. Besteht der Riß schon längere Zeit, so wird man glatte, verdickte Ränder, die mikroskopisch vorwiegend aus Narbengewebe bestehen, vorfinden.

Im allgemeinen ist die Blutung bei einer Zwerchfellruptur meist sehr gering. Nur ausnahmsweise kommt es, wenn eins von den wenigen größeren Gefäßen mitzerreißt, zu einer stärkeren Blutung aus dem Zwerchfell. In solchen Fällen können nach Iselin die vorfallenden Baucheingeweide eine vorzügliche Tamponade abgeben und die Blutung zum Stehen bringen. Findet sich bei der Operation oder Sektion Blut in größeren Mengen in der Brust- oder Bauchhöhle oder zeigt der Verunglückte die Anzeichen einer schweren inneren Blutung, so rührt diese in der Regel von Zerreißungen anderer Organe her.

In der älteren Literatur werden solche gleichzeitig mit einem Zwerchfellriß eingetretenen Rupturen von abdominalen oder thoracalen Organen recht selten erwähnt, in der heutigen Zeit dagegen wurden Leber-, Milz-, Nierenrupturen in Begleitung einer Zwerchfellruptur wiederholt beobachtet. Andersson, dessen zwei Fälle durch Leber- und Milzrupturen kompliziert waren, meint sogar, daß gleichzeitige Verletzungen anderer Organe recht häufig auftreten, weil die Traumen mit großer Kraft wirken und gewöhnlich eine größere Oberfläche treffen. Hedri ist der Ansicht, daß solche Komplikationen seitens anderer Organe häufiger bei alten Leuten eintreten, während bei Kindern und jungen Individuen mit elastischen und kompressiblen Organen in der Regel isolierte Diaphragmarupturen zu beobachten sind. Interessant ist, daß wie schon Iselin beobachtet hatte, Zwerchfellrisse auch relativ selten durch Rippenfrakturen kompliziert sind, trotzdem doch oft recht erhebliche Gewalten auf den Thorax einwirken. Der Grund hierfür ist meines Erachtens in der Elastizität des knöchernen Thorax su suchen, denn frakturieren die Rippen, insbesondere die unteren, so verliert der Rippenbogen seine Elastizität, die, wie wir oben gesehen haben, nach der Iselin'schen Theorie äußerst bedeutungsvoll für die Entstehung eines Zwerchfellrisses ist.

Die gleichzeitig mit einer Diaphragmaruptur eingetretenen Verletzungen anderer Organe sind von größter Wichtigkeit für die Diagnose, Prognose und Therapie des Zwerchfellrisses. Ich habe deshalb die in den Anderssonschen, Iselinschen und Lacherschen

Kasuistiken angeführten Fälle mit Komplikationen seitens anderer Organe in der nachstehenden tabellarischen Uebersicht zusammengestellt, um über ihre Art und Schwere ein genaues Bild zu bekommen.

	Autor	Art des Traumas	Art der Zwerchfell-verletzung	Komplikationen	Ausgang
1	Chamceller 1855 cit. Lacher	Stoß und Kompression d. Unterleib.	Riß links im sehnigen Teil	Ruptur des Colons	nach 9 Tagen verstorben
2	Billroth 1867 cit. Lacher	Sturz	links	Ruptur von Magen, Leber, Milz	nach wenigen Stunden gestorben
3	John Hill 1867 cit. Lacher	Verschüttung	rechts	Ruptur von Leber und Niere	nach 22 Tagen gestorben
4	Ber. ü. d. Krhs. Wieden 1868 cit. Lacher	Puffer-verletzung	links	Ruptur des Magens	bald gestorben
5	Jüdell 1876	Sturz	rechts im musk. Teil und durch die Kuppe	Beckenfraktur mit Blasenruptur	bald gestorben
6	Kaufmann 1887	Sturz	links im musk. Teil	Ruptur des Magens	bald gestorben
7	Guibal 1900 cit. Iselin	Puffer-verletzung	links zwischen Centr. tend. u. musk. Teil	Ruptur der Leber, Milz, lk. Niere	Tod bei der Operation
8	Berry 1904 cit. Iselin	"	faustgroßer Riß rechts	Ruptur der Milz	Tod a. Ende d. Operation
9	Suter 1805	"	links am Ansatz abgerissen	Ruptur der lk. Niere	Heilung durch Operation
10	Daxenberger 1906	Erbrech. b. Pylorusstenose	links	Ruptur des Magens	bald gestorben
11	Kaser 1920	Puffer-verletzung	links	Milzkapsel-ruptur	Heilung durch Operation
12	Andersson 1926	unbekanntes Trauma	r. Diaphragma-kuppel	Ruptur der Leber	sofort tot
13	Andersson 1926	Überfahrung	Abriß des Zwerchfelles rechts von den Rippenansätzen	Ruptur der Milz	Heilung durch Operation

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, ist die Milz dasjenige Organ, welches am häufigsten mit dem Zwerchfell zusammen rupturiert. Sie war in 5 Fällen, das sind in 39 %, betroffen. Dann folgen Magen und Leber in je 4 Fällen, also in 31 %. Die Niere war 3mal verletzt und zwar 2mal die linke, einmal nicht angegeben, was einem Prozentsatz von 23 entspricht. Colon und Blase waren je einmal, also in ca. 8 % eingerissen.

In 5 Fällen waren diese Verletzungen durch Einklemmung zwischen die Puffer zweier Eisenbahnwagen verursacht worden. Einmal war es eine Ueberfahrung, 3mal Sturz aus bedeutender Höhe, einmal Verschüttung, einmal Stoß gegen den Unterleib und einmal Erbrechen bei Pylorusstenose. In einem Falle konnte die Art des Traumas nicht mehr ermittelt werden. In den aus der älteren Literatur übernommenen Fällen kamen alle Verunglückten in kurzer Zeit ad exitum. Seit 1905 gelang es jedoch in 3 von 5 Fällen (Nr. 9, 11 u. 13 der Tabelle) also in 60 %, Heilung durch Operation zu erzielen.

Eigene Beobachtung.

Einen durch besonders schwere Verletzungen seitens anderer Organe komplizierten Fall einer Zwerchfellruptur, den ich in folgendem kurz wiedergeben möchte, konnte ich während meines praktischen Jahres auf der Chirurgischen Abteilung des Elisabethkrankenhauses zu Berlin, dirig. Arzt Prof. Dr. Landois, beobachten.

Vorgeschichte: W. R., Arbeiter, 25 Jahre alt.

Patient ist heute bei Dacharbeiten aus einer Höhe von 5 Stockwerken auf die Straße abgestürzt. Patient gab, als er unten lag, an, nur Schmerzen im rechten Arm zu verspüren, ist dann aber bald ohnmächtig geworden

Befund: Patient wird etwa 10 Minuten nach dem Unfall in bewußtlosem Zustand hier eingeliefert. Aeußerlich ist ein rechtsseitiger Oberschenkelbruch und eine komplizierte Zertrümmerung der rechten Ober- und Unterarmknochen im Ellbogengelenk festzustellen. Patient ist sehr blaß, die Lippen sind fast blutleer. Der Puls ist kaum zu fühlen, sehr schnell, ca. 140.

Während der Patient ausgezogen und untersucht wird, kommt er ad exitum.

Diagnose: Tod an inneren Verletzungen. Schwere rechtsseitige Arm- und Oberschenkelfraktur.

Sektionsbefund:

Aeußere Besichtigung. Leiche eines mittelgroßen kräftigen Mannes in den besten Jahren. Bei der äußeren Besichtigung fällt auf, daß der rechte Oberschenkel etwa an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel gebrochen ist. Das rechte Ellenbogengelenk ist zertrümmert. Der Oberarmknochen spießt durch die Haut hindurch.

Kopfhöhle: Ohne Besonderheiten.

Brusthöhle: Nach Herausnehmen des Brustbeines fließt aus der linken Pleurahöhle flüssiges Blut ab. Im ganzen lassen sich etwa 1½ l Blut aus der Pleurahöhle entfernen. Das Herz ist stark nach rechts verdrängt, die linke Lunge stark kollabiert. Das Pericard ist spiegelglatt und glänzend. Im Herzbeutel wenige ccm klare gelbliche Flüssigkeit.

Das Herz entspricht in der Größe der rechten Faust der Leiche. Klappenapparat und Endocard sind zart und intakt.

Myocard braunrot.

Die linke Lunge zeigt einen Riß, der über die ganze Lunge geht. Nach Auseinanderziehen des Risses sind auf der Oberfläche mehrere große Gefäßlumina zu erkennen. Luftgehalt in den unteren Partien stark herabgesetzt. Die linke Pleura ist spiegelglatt und glänzend, von graurötlicher bis dunkelblauroter Farbe, stellenweise mit leicht abwischbaren Blutgerinnseln bedeckt.

Die rechte Lunge ist überall lufthaltig, von grauweißer bis dunkelblauroter Farbe. Pleura glatt und glänzend, nicht verletzt.

Nach Herausnehmen des Herzens und der Lungen bekommt man einen Einblick in die Brusthöhle. Es zeigt sich, daß sich in der linken Zwerchfellkuppe im Centrum tendineum ein vier querfingerlanger Zwerchfellriß mit etwas zerfetzten Rändern befindet. Durch diesen ist der Magen nebst Netz fast in toto hindurchgefallen und liegt in der linken Pleurahöhle. Pylorus und Oesophagusansatz sind fest fixiert.

Die Besichtigung der Brusthöhle ergibt, daß Rippenfrakturen nicht vorliegen.

Bauchhöhle: In der Bauchhöhle findet sich sehr viel flüssiges Blut. Die Därme sind mit Blutgerinnseln bedeckt.

Milz: Die Milz zeigt auf der convexen Seite zwei tiefe Risse. Auf der concaven Seite mehrere kleine Einrisse und Zertrümmerungszonen.

Leber: Auf der Vorderfläche der Leber, parallel zur Grenze zwischen rechtem und linkem Leberlappen, befindet sich je ein 10 cm langer und ca. 2 cm tiefer Einriß. Die Risse lassen beim Auseinanderziehen mehrere größere Gefäßlumina erkennen.

Nieren: Die linke Niere zeigt einen querverlaufenden Riß, der durch die ganze Niere bis an das Nierenbecken herangeht. Rechte Niere ohne Besonderheiten. Die Kapsel läßt sich leicht abziehen. Mark und Rinde heben sich gut voneinander ab.

Ureter: ohne Besonderheiten.

Blase: Die Blasenwand ist stark blutig imbibiert, ebenso das ganze umliegende Bindegewebe bis in das Cavum Retzii, doch findet sich kein eigentlicher Riß.

Magen: unverletzt, Schleimhaut grauweiß.

Dünndarm, Dickdarm und Mastdarm: ohne nachweisbaren Veränderungen.

Diagnose: Zwerchfellriß, Riß der lk. Lunge, Milz, Leber und lk. Niere. Blutige Imbibition der Blasenwand. Verblutung in Brust- und Bauchhöhle. Fraktur des rechten Oberarms und Oberschenkels.

Bei der Betrachtung des vorliegenden Falles, imponieren als Besonderheiten die zusammen mit der Zwerchfellruptur eingetretene Verletzung der Lunge, die schwere Kontusion der Harnblase, die wenn auch nicht zur Zertrümmerung, so doch zu starker Infiltration der Blasenwand und des umliegenden Bindegewebes geführt haben, ferner Risse in der Leber, Milz, Niere und Lunge. Es ist schwer, bei so ausgedehnten Verletzungen der Bauch- und Brustorgane ein klares Bild über den Entstehungsmodus zu gewinnen, doch hat mit großer Wahrscheinlichkeit der Sturz zu einer schweren Kompression des Bauches geführt. Hierfür sprechen die schweren Verletzungen der Bauchorgane und der Sitz der Diaphragmaruptur in der Kuppe des Zwerchfelles. Der Lungenriß ist anscheinend durch das Andrängen der Baucheingeweide gegen die Lunge, die bei gerade zufällig geschlossener Glottis die Atmungsluft nicht abgeben und sich so nicht verkleinern konnte, entstanden. Auch die Schädigung der Harnblase weist darauf hin, daß die stumpfe Gewalt auf den unteren Teil des Abdomens eingewirkt haben muß. Sie ist besonders interessant, weil in der Literatur bisher nur ein Fall von durch Blasenzerreißung, komplizierter Zwerchfellruptur, der von Jüdell beschrieben wurde, bekannt ist.

Klinische Symptome.

Wie schon Iselin erwähnt, sind Zwerchfellrisse zusammen mit Rupturen anderer Bauch- oder Brustorgane relativ seltene Vorkommnisse. Iselin fordert jedoch, daß man in allen Fällen schwerer durch stumpfe Gewalt verursachter Verletzungen der intraabdominellen Organe an einen Zwerchfellriß denken und bei der Operation das Zwerchfell einer genauen Revision unterziehen müsse, und das mit Recht. Denn stets werden in solchen Fällen die Symptome seitens der Bauchverletzung überwiegen, so daß der Zwechfellriß garnicht in Erscheinung tritt. Nach Landois zeigen die Verunglückten in solchen Fällen schon äußerlich den Gesichtsausdruck der schwer Bauchverletzten, der Bauch ist bretthart gespannt, der Puls wird klein, und schnell. Alles das sind Anzeichen, die wichtige Fingerzeige zur Diagnose der intraabdominalen Verletzungen sind, aber den Untersucher kaum einen Zwerchfellriß vermuten lassen. Reine Zwerchfellrisse können völlig symptomlos verlaufen. In anderen Fällen sind die Beschwerden des Verunglückten so uncharakteristisch und so wechselnd, daß die Diagnose nur per exclusionem gestellt werden kann. In die Schulterblätter ausstrahlende Schmerzen, Schmerzen im Oberbauch und in der einen Brustkorbhälfte, Schmerzen bei angestrengtem Atmen und Husten, Ruhigstellung der abdominalen Atmung, Muskelspannung im Oberbauch, starke Dyspnoe, Zyanose und Nasenflügelatmung, ängstlich gespannter Gesichtsausdruck und tonischer Krampf des musculus risorius, das sind Symptome, wie sie bei einem Zwerchfellriß, ebenso gut aber auch bei jeder anderen Verletzung des Bauches oder Thorax vorkommen können.

Von anderen Autoren wird der Risus sardonikus als charakteristisches Symptom hervorgehoben, andere fanden ihn nicht. Ein bemerkenswertes Symptom wird noch von Hedri angegeben, der bei seitlicher Kompression des Brustkorbes starke Schmerzen beobachten konnte, ohne daß Rippenfrakturen vorhanden waren.

Anatomische Verhältnisse beim Eingeweidevorfall.

Da es kein Symptom gibt, das konstant oder für einen Zwerchfellriß charakteristisch wäre, läßt sich die Diagnose nur aus Anzeichen von Folgezuständen der Zwerchfellruptur stellen. Fast immer, insbesondere bei den linksseitigen Diaphragmarissen tritt

eine Prolabierung von Baucheingeweiden durch den Zwerchfelldefekt in die Brusthöhle ein, oft rasch in unmittelbarem Anschluß an die Ruptur, in anderen Fällen sehr langsam, allmählich monatelang während. Breitner ist der Meinung, daß bei einer reinen Bauchkompression immer der Eingeweideprolaps im Moment der Ruptur erfolgt, während er für die durch Thoraxkontusion entstandenen Zwerchfellrisse die Möglichkeit eines sehr langsamen Vorfalles zugibt.

Nach Iselin gibt es außer Blase, Mastdarm und Genitalien kein Bauchorgan, das nicht mindestens einmal durch einen Zwerchfelldefekt nach oben gefallen wäre. Sogar Niere und Pankreas sind in der Brusthöhle vorgefunden worden.

Für die Art und Größe des Eingeweidevorfalles sind vor allem die Lokalisation und Größe der Zwerchfellwunde maßgebend. Da Diaphragmarupturen in der Mehrzahl die linke Seite betreffen, findet man in der Regel auch einen Vorfall der linksseitigen Baucheingeweide. Untersucht man zunächst rein anatomisch den linken Teil des Zwerchfelles, so findet man hier Anlagerungsflächen für die Spitze des linken Leberlappens, für den Magen, die Milz und die Flexura coli sinistra.

Beim lebenden Menschen findet fortwährend eine gegenseitige Verschiebung in den Größenverhältnissen der Anlagerungsflächen durch die Atmung und durch den verschiedenen Füllungszustand der Baucheingeweide statt. Bei stark gefülltem Magen kann Dickdarm und Netz ganz vom Zwerchfell abgedrängt werden, während andererseits bei stark gasgefülltem Colon dieses in größerer Ausdehnung dem Zwerchfell anliegen wird. Die konstanteste Lage hat die Milz, abgesehen davon, daß sie, ebenso wie der linke Leberlappen, individuell verschieden groß sein kann. Im Vergleich zu den Füllungsvarianten sind die respiratorischen Verschiebungen äußerst gering.

Aus diesen oben erwähnten topographisch-anatomischen Verhältnissen ergeben sich auch die Möglichkeiten des Vorfalles der einzelnen Eingeweide. Entsprechend ihrer Anlagerungsfläche wird bei Rupturen im dorsalen Abschnitt des Zwerchfelles vor allem die Milz in die Bruchpforte eintreten. Als nächstes Organ folgt dann der Magen, der durch das lig. gastrolienale mit der Milz in fester Verbindung steht. Liegt die Ruptur mehr nach vorn und

nach der Mitte zu, also im Bereich des Magenfeldes, so wird zuerst der Magen in die Brusthöhle vorfallen. Selten ist jedoch die Zwerchfellücke von solcher Größe, daß der sogar noch gefüllte Magen ohne weiteres durch den Defekt hindurchtreten kann. In solchen Fällen findet man häufig allein den Magenfundus vorgefallen und so einen großen thoracalen Magensack bildend, der durch einen engen in der einschnürenden Bruchpforte liegenden Uebergangsteil von dem ebenfalls erweiterten, im Bauchraum sich befindenden Pylorusteil getrennt ist. Nach Schumacher entsteht bei kleinen Zwerchfelldefekten zuerst ein Magenwandbruch. Infolge des geringeren Druckes in der Brusthöhle wird ein der Zwerchfellöffnung entsprechendes Stück der Magenwand angesogen und in die Bruchpforte vorgewölbt. Der Magenwandbruch zeigt die Tendenz sich zu vergrößern und die Curvatura major als beweglicheren Teil in den Thoraxraum zu entwickeln, so daß imEndzustand das gesamte Corpus mit dem Fundus in die Brusthöhle geschlüpft ist. Fast immer bleibt der Pylorus im Bauchraum liegen — wenn auch einige Autoren von einem Totalprolaps des Magens sprechen. Die geringe Beweglichkeit des Pylorus, die Befestigung am lig. hepatoduodenale und an der dorsalen Bauchwand lassen eine so weitgehende Dislokation garnicht zu.

Recht häufig findet man den Magen mit der großen Kurvatur nach oben geschlagen in der Zwerchfellücke liegen. Schumamacher bezeichnet diesen Vorgang als Stürzung des Magens und erklärt ihn lediglich durch die größere Beweglichkeit der großen Kurvatur gegenüber der kleinen, die am Oesophagus und Pylorus relativ starre Fixationspunkte besitzt. Bei der Stürzung des Magens werden Milz und Querkolon durch das lig. gastrocolicum leicht nachgezogen. Komplikationen entstehen dadurch, daß in diesen Fällen der Oesophagus mehr oder weniger abgeknickt wird. Nach Breitner kann es auch zur Abknickung oder Rotation des Duodenums und damit zum Ileus kommen.

Bei Lücken im lateralen Abschnitt des Zwerchfelles kann sich die flexura coli sinistra, die ja ziemlich hoch hinaufreicht, primär in den Bruch einstellen. Nun ist jedoch die flexura coli sinistra ziemlich kurz befestigt, so daß der Dickdarm äußerst selten als erstes Organ vorfällt, sondern fast immer von anderen Organen — Magen, Milz, vor allem aber vom Netz — nachgezogen

wird. Das äußerst bewegliche Netz ist besonders bei kleinen Zwerchfellwunden für den Organvorfall verantwortlich zu machen. Es legt sich dem Zwerchfell an, wird aspiriert und durch die Bewegungen des Zwerchfelles immer weiter in den Brustraum entwickelt. Iselin meint sogar, daß es zuerst fast immer zum Netzprolaps käme und erst sekundär die am Netz hängenden Organe, vor allem das Querkolon von mehr und mehr in den Bruch eindringendem Netz nachgezogen werden. Wieting schließt sich dieser Auffassung an und bezeichnet das Netz als Leitband des nachfolgenden Kolon. Alleiniger Netzprolaps ist besonders nach Zwerchfellrupturen sehr selten. Lacher konnte in seiner 144 Fälle von traumatischer Zwerchfellhernie umfassenden Kasuistik keinen einzigen Fall eines reinen Netzprolapses anführen.

Einem ausgedehnteren Vorfall des Kolon wirkt meistens die Befestigung am Mesocolon, dessen Länge allerdings individuell verschieden sein kann, entgegen. Ein zu kurzes Mesocolon transversum bringt andererseits durch die leicht mögliche Zerrung und Absperrung der Mesenterialgefäße oder durch Abknickung des Colon selbst Gefahren mit sich.

Die topographisch-anatomischen Beziehungen der rechten Zwerchfellhälfte sind bedeutend einfacher, da von abdominalen Organen ausschließlich die Leber anliegt. Bei Defekten dieser Gegend wird daher Gewebe der oft mehr oder weniger zertrümmerten Leber vorfallen. Cailloud führt an, daß bei größeren Rissen neben der Leber zuweilen auch Dick- und Dünndarmschlingen im Bruchraum zu finden sind. Nach Schumacher kann auch ein isolierter Dick- oder Dünndarmprolaps ohne Beteiligung der Leber vorkommen und zwar sollen die normaliter nur kapillären Spalträume zwischen Diaphragma und Leber durch Kontraktionen des Zwerchfellmuskels, durch Blutansammlungen und Lufteintritte für die Passage von Darmteilen wegbar werden.

Eine Dislokation von Brustorganen in die Bauchhöhle durch Zwerchfellöcher kommt nur sehr selten vor, denn Lunge und Herz sind oben fixiert, können also erst nach Abriß verlagert werden.

Klinisches Bild der ausgebildeten Zwerchfellhernie.

Mannigfaltig wie die Art und Größe des Eingeweidevorfalles kann nun auch das klinische Bild und der klinische Verlauf

des Zwerchfellprolapses sein. Uebersteht der Verletzte den Chock, so bildet sich aus dem akuten Zwerchfellvorfall allmählich die chronische Zwerchfellhernie aus. Zuweilen werden sehr große Vorfälle jahrelang ohne erhebliche Beschwerden ertragen. Meist macht die traumatisch bedingte Diaphragmahernie aber doch recht schwere Erscheinungen, die nun allerdings nach der Art der vorgefallenen Organe verschieden sein können, durch ihre Existenz aber auf das Vorhandensein eines Zwerchfellrisses hinweisen und damit auch bei vorangegangenem Trauma die Diagnose auf eine Zwerchfellruptur stellen lassen.

Vor allem sind es Erscheinungen von Seiten der Brustorgane, die das klinische Bild beherrschen. Eine leichtere oder stärkere Kurzatmigkeit und Cyanose, ungleichmäßige Atemexkursionen des Brustkorbes, Hustenreiz, Herzklopfen und Angstgefühle lassen den Untersucher eine Affektion der Brustorgane vermuten. Bei der Perkussion weist nach Landois die linke Seite tympanitischen Klopfschall auf, der hinauf bis zur 2. oder 3. Rippe reichen kann. Dabei ist das Atemgeräusch meist vollständig aufgehoben. Außerdem läßt sich bei linksseitigen Vorfällen perkutorisch eine starke Verdrängung des Herzens nach rechts feststellen, zuweilen so weitgehend, daß der Spitzenstoß in der rechten Mamillarlinie fühlbar wird. Diese Ergebnisse der physikalischen Untersuchungsmethoden ließen wiederholt einen Pneumothorax oder Ventilspannungspneumothorax vermuten. Jehn und Nägeli veröffentlichten eine solche mit Vorfall des Magens verbundene Ruptur, die in jeder Beziehung das klinische Bild eines Spannungspneumothorax bot. Andererseits ist es durchaus möglich, Zwerchfellbrüche allein durch Perkussion und Auskultation festzustellen, wie Leichtenstern als erster 1874 bewiesen hat.

Die Erscheinungen seitens der prolabierten Bauchorgane können sehr wechselnd sein. Bei einem Vorfall des Magens besteht häufig Uebelkeit, Aufstoßen, Erbrechen, starker Durst. Leichtenstern fand, daß zuweilen die mit einer Zwerchfellhernie Behafteten kleine Bissen nicht herunterbringen konnten, während große Stücke glatt geschluckt wurden. Er nannte dieses Symtom Dysphagia paradoxa und erklärte es durch die Abknickung des Oesophagus bei einem Magenvorfall.

Ist der Darm vorgefallen, so können Stenosierungserscheinungen, wie Verstopfung, Blähungsbeschwerden auftreten, oder es kommt sogar zum akuten Darmverschluß.

Hierzu kommen noch Symptome von Seiten des verletzten Zwerchfelles selbst, also vor allem der Schulterschmerz und die Ruhigstellung der Zwerchfellatmung auf der verletzten Seite.

Das wertvollste diagnostische Hilfsmittel, das uns heute zur Verfügung steht, ist die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen, ev. nach Verabfolgung einer Kontrastmahlzeit oder eines Wismutbreieinlaufes. Ackerlund weist auf die Notwendigkeit der Herstellung mehrerer Aufnahmen in verschiedenen Ebenen und in verschiedener Lage hin, um Fehldiagnosen zu vermeiden. Schwierigkeiten können differentialdiagnostisch gegenüber dem idiopathischen Zwerchfellhochstand entstehen, doch tritt dieser nie als unmittelbare Folge eines Traumas auf, so daß in solchen Fällen die Anamnese Klarheit schafft. Bestehen immer noch Zweifel, so gelingt es bei der Relaxatio diaphragmatika durch Anlegen eines Pneumoperitoneums nach Rautenberg und Götze eine Abgrenzung des Zwerchfellschattens von der oberen Magenfundus-wand zu erzielen. Bei einem Zwerchfelldefekt dagegen muß bei einem Einblasen von Luft in den Peritonealraum diese in die Pleurahöhle entweichen und einen Pneumothorax hervorrufen.

Behandlung von Zwerchfellrissen.

„Die sachgemäße Behandlung von Zwerchfellrissen ist der sofortige Schluß derselben durch Operation. Werden die Patienten nicht operiert, so gehen sie entweder an Nebenverletzungen zugrunde, oder aber es bildet sich bei ihnen sehr bald eine Zwerchfellhernie aus, an deren Folgen die Verletzten später noch nach Jahren sterben können", so schreibt Landois in der von ihm bearbeiteten „Chirurgie des Zwerchfelles" im Kirschner-Nordmann'schen Handbuche. Diese beiden Sätze lassen die enorme Bedeutung der Stellung einer richtigen Diagnose erkennen, andererseits lassen sie die Frage auftauchen, ob nicht einmal unkomplizierte kleine Risse ohne Operation verheilen können. Daß solche kleineren Defekte oft völlig symptomlos verlaufen und auch den Atmungsmechanismus nicht zu behindern brauchen, haben wir schon oben gesehen.

Repetto, Iselin und Nägeli haben nun auch die Möglichkeit einer spontanen Heilung von Zwerchfellverletzungen experimentell feststellen können, doch handelt es sich bei ihren Ursachen lediglich um kleine höchstens für einen Finger durchgängige Stichverletzungen, für deren Heilung außerdem zum Teil günstige Verbindungen durch Beiseiteschieben des Netzes, Ruhigstellung des Zwerchfelles durch Phrenicotomie u. dergl. geschaffen waren. Ueber die spontane Heilung größerer Riß- und Platzwunden ist in der Literatur nichtsbekannt, bis auf einen Fall einer angeblichen Heilung einer Zwerchfellruptur, den Winkfield berichtet.

Einem 5-jährigen Jungen war ein schweres eisernesGitter auf den Bauch gefallen. Bei der Untersuchung wurde eine Ruhigstellung der linken Brustkorbhälfte bei der Atmung sowie tympanitischer Perkussionsschall auf der linken Brustseite gefunden. Man vermutete Pneumothorax und nahm eine Probepunktion vor, die Darminhalt ergab. Allmähliche Besserung, bis auf eine mäßige Dyspnoe, besonders nach Anstrengungen. Der objektive Befund blieb derselbe.

Dieser Bericht Winkfield's spricht nun keineswegs für die tatsächliche Heilung der Ruptur, im Gegenteil, man ist eher geneigt, das Fortbestehen einer vielleicht erscheinungslosen Zwerchfellhernie, wie solche ja wiederholt beschrieben sind, annehmen, da der objektive Befund unverändert blieb.

Wenn man also die Möglichkeit der spontanen Heilung kleinerer scharfrandiger Verletzungen mit dicht aneinanderliegenden Wundrändern zugeben muß, so sind andererseits spontane Heilungen stumpfer Zwerchfellrisse bisher nicht mit Sicherheit beobachtet worden. Als praktische Folgerung dieser Tatsache ergibt sich, daß bei jedem Verdacht einer Zwerchfellruptur die Wunde freigelegt und zugenäht werden muß. Nun fragt sich, ob die Prognose durch die Operation günstiger zu stellen ist, da in vielen Fällen die Verunglückten den Vorfall jahrzehntelang ganz beschwerdefrei oder mit nur geringen Beschwerden ertragen haben und erst die Sektion des an irgend einer anderen Krankheit Verstorbenen die Existenz einer Zwerchfellhernie als Zufallsbefund ans Tageslicht förderte.

Jselin konnte 1907 über 4 Fälle von operierter Diaphragmaruptur berichten. Zwei von diesen starben am Ende der Operation, zwei wurden gesund, was einer Mortalität von 50% entspricht. Trotzdem rät Iselin zur Operation, da die meisten Verunglückten nicht operiert bald nach der Verletzung zu Grunde gingen und

sich nur ein kleiner Teil erholte. Bei diesen wieder traten in der Mehrzahl doch früher oder später lebensgefährliche Komplikationen ein. In der neueren Zeit berechnet Andersson die Mortalität der operierten Diaphragmarupturen auf 20% (von 15 Radikal-Operierten starben aus seiner Kasuistik 3). Demgegenüber stellt Quénu die Mortalität der infolge incarcerierter Zwerchfellhernie Operierten auf 73% fest, so daß unbedingt die Frühoperation anzustreben ist.

Alle Autoren der neueren Zeit sind sich dann auch darüber einig, daß operativ vorgegangen und die Zwerchfellwunde durch exakte Naht geschlossen werden muß. Ueber die Wahl der Operationsmethode, ob auf thoracalem oder auf abdominalem Wege, gehen nun allerdings die Meinungen auseinander.

Sauerbruch, Schumacher, Seidel operieren prinzipiell auf thoracalem Wege unter Anwendung des Ueberdruckverfahrens, weil die Thoracotomie einen bequemeren Zugang zum Zwechfell gewährt und die Ausführung der Zwerchfellnaht wesentlich erleichtert. Andere wie Wieting, bevorzugen den abdominalen Weg, weil die Laparatomie eine bessere Kontrolle der Bauchorgane bietet und eine leichtere Reposition der vorgefallenen Eingeweide in die Bauchhöhle gestattet. Landois verschließt sich diesen Einwendungen nicht, sieht aber doch den thoracalen Weg für den besten an, da Nebenverletzungen der oberen Bauchorgane sich bequem durch die eventuell erweiterte Zwerchfellwunde versorgen lassen. Durch eine solche transdiaphragmatische Laparatomie hat Landois wiederholt Magenlöcher nähen, einmal auch die verletzte Milz und linke Niere entfernen können. Auch Suter hält den transpleuralen Weg für die Methode der Wahl. Unter 73 Operierten, in der Mehrzahl auf percutanem Wege entstandenen Zwerchfellwunden findet Suter 54 Thoracotomien und 12 Laparatomien. In 12 Fällen wurden beide Methoden kombiniert. Von den 73 Operierten starben 9, was einer Mortalität von 12,3% entspricht. Bei den auf thoracalem Wege Operierten betrug die Mortalität 5,6%. Sie stieg bei den Laparatomien und Thoracolaparatomien auf 33% bezw. 25%.

Aehnlich sind die Resultate Énormand's, der bei 23 transpleuralen Operationen 3 Todesfälle (13% Mortalität) und bei

8 Laparatomierten 5 Todesfälle (62,5% Mortalität) fand. Man darf nun nicht vergessen, daß bei den meisten durch Laparatomie behandelten Fällen schwere Verletzungen der Bauchorgane vorlagen.

Einen ausgezeichneten Zugang zum Zwerchfell gewährt der Kirchner'sche Angelhakenschnitt, der vom selben Hautschnitt aus die Thoracotomie sowie die Laparatomie gestattet.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich noch einmal kurz auf den Entwicklungsgang der Zwerchfellchirurgie eingehen. Das Vorkommen chirurgischer Zwerchfellaffektionen, insbesondere der Zwerchfellverletzungen und Zwerchfellhernien, ist seit Jahrhunderten bekannt, doch wagte niemand, sie auf operativem Wege anzugreifen.

Lacher erwähnt 1880 interessante Reponierungsmethoden für Zwerchfellhernien, z. B. Trinken von Quecksilber, Fassen und Herunterholen der vorgefallenen Darmschlinge mit der tief in den Mastdarm eingeführten Hand durch die Darmwand hindurch.

Erst 1889 wurde, wie Iselin berichtet, die erste Zwerchfellnaht von Postempski bei einer Stichverletzung des Zwerchfelles auf thoracalem Wege ausgeführt.

Die erste operative Heilung einer Zwerchfellruptur erzielte Walter im Jahre 1901. Seitdem sind durch verbesserte Operationsmethoden, vor allem auch durch das Sauerbruch'sche Druckdifferenzverfahren sehr viele Zwerchfellnähte mit gutem Erfolge ausgeführt worden, so daß bei jedem durch stumpfe Gewalt bewirkten Zwerchfellriß die operative Freilegung des Zwerchfelles und Naht der Zwerchfellwunde anzustreben ist.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Landois für die Ueberlassung des Falles und für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Akerlund, A., Oehnel, H.; und Key, E.: Hernia diaphragmatica hiatus oesophagei. Akta radiologica Stockholm 1926. II. Fasc. 1—6.
2. Andersson, L.: Zur Kenntnis der durch äußere Gewalt verursachten subcutanen Diaphragmarupturen. Bruns Beiträge 1920, Bd. 135.
3. Bakes Radikaloperation der Zwerchfellhernie mittels Kirchnerschen Angelhakenschnittes. Zentralbl. f. Chirurgie 1921, Nr. 16.
4. Banga Zwerchfellhernien nach Erbrechen. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie Bd. 44.
5. Bergmann: Ruptur und Bruch des Zwerchfelles. Zentralbl. f. Chirurgie 1900.
6. Borden. Diaphragmatic Hernia. Ann. of surg. Vol. 75. 1922.
7. Breitner: Ueber Zwerchfellhernien. Archiv f. klin. Chirurgie. 1921. Nr. 117.
8. Burckhardt u. Landois: Die Brustverletzungen im Kriege. Ergebnisse d. Chir. u. Orthopädie 1918. Nr. X.
9. Daxenberger: Ein Fall von Zwerchfellhernia mit Magenruptur. Münchner med. Wochenschrift 1906. Nr. 7.
10. Dreifuß: Ueber Zwerchfellhernien. Dissertation Tübingen 1829.
11. Gross Zur Chirurgie und Pathologie des Zwerchfelles. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 1911 Bd. 109.
12. Guibal: Contusion de l'abdomen (tamponnement), déchirure du diaphragme, du rein gauche et de la rate. Bullet. de la Société anal. 1900 Nr. 5.
13. Hedri, A.: Beiträge zur Kenntnis der subcutanen Zwerchfellruptur. Medizin. Klinik 1925. S. 732.
14. Iselin H.: Von den Zwerchfellverletzungen und ihren Folgen, den Zwerchfellhernien. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 1907. Bd. 88.
15. - Die Heilung der Zwerchfellwunden. Bruns Beiträge 1916 Bd. 102.
16. Jehn u. Nägeli: Ueber traumatische Eventration des Magens in die lk. Brusthöhle. Münchner med. Wochenschr. 1918. Nr. 51.
17. Jüdell: Beckenfraktur mit Blasenzerreißung und Hernia diaphragmatica hepatis. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1874. Bd. 4.
18. Kaser: Zwerchfellhernien und Zwerchfellschußverletzungen. Dissertation Bonn 1920.
19. Kaufmann: Zwerchfellhernie mit Incarceration des Magens durch Achsendrehung. Deutsche med. Wochenschr. 1887.

20. Knaggs: Diaphragmatic hernie of the stomach. The Lancet 1904.
21. Lacher. Ueber Zwerchfellhernien. Deutsches Archiv f. klin. Medi-
22. Landois: Die Chirurgie des Zwerchfelles aus Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie Bd. IV. Berlin 1928. Urban u. Schwarzenberg.
23. Leichtenstern: Zur Diagnose der Hernia diaphragmatica. Berliner klinische Wochenschrift 1874. Nr. 40.
24. Lénormand: Du traitment opératoire des plaies du diaphragme. Revue de chirurgie 1903. Nr. 5.
25. Magula: Die operative Behandlung der Stichverletzungen des Zwerchfelles. Archiv f. klinische Chirurgie 1910. Bd. 93.
26. Makkas: Beitrag zur chirurgischen Therapie der Zwerchfellhernien. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie 1924. Bd. 187.
27. Malgaigne: Anatomie chirurgicale. Bd. 2.
28. Kaspar Müller: Die Zwerchfellhernien während der Schwangerschaft und Geburt. Dissertation Berlin 1901.
29. Nägeli Die Heilung von Zwerchfellwunden. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 1923, Bd. 179.
30. Popp: Ueber traumatische Zwerchfellhernien. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. 1.
31. Reuss Hernia diaphragmatica oder einseitiger Zwerchfellhochstand. Deutsche medizinische Wochenschrift 1913.
32. Riedinger: Monographie der Thoraxverletzungen. Lieferung 42. Jahrgang 1888 d. deutschen Chirurgie.
33. Quénu: Les hernies diaphragmatiques. Etude clinique et opératoire. Paris 1920. Arnette p. 136. 8^0
34. Sauerbruch: Der Stand der Chirurgie der Brustorgane usw. Archiv f. klinische Chirurgie 1924. Bd. 133.
35. — Die Chirurgie der Brustorgane. Julius Springer Berlin 1920/25.
36. Schlecht u. Wels: Zur Röntgendiagnose der Hernia diaphragmatica. F. d. Röntg. 1920. Nr. 27.
37. Schumacher, O.: Zur Entstehung der traumatischen Zwerchfellhernie. Archiv f. klinische Chirurgie. 1924. Bd. 129.
38. Seidel: Zur Diagnose und Therapie der Zwerchfellhernie Centralblatt f. Chirurgie. 1927.
39. Suter: Ueber die operative Behandlung von Zwerchfellwunden: Bruns Beiträge 1905. Bd. 46/47.
40. Thoma: 4 Fälle von Hernia diaphragmatica. Archiv f. pathol. Ana-Anatomie u. Therapie. 1882. Bd. 88.
41. Torsujeff: Ein Fall von Hernia diaphragmatica. Centralblatt f. Chirurgie 1875. Nr. 39.
42. Truesdale: The journal of the americ. medic. assoc. 1921. Ann. of surg. 1921. vol. 74.
43. Walker: Transaktions of the americ. surg. assoc. vol. 18. ref. Zentralbl. f. Chirurgie 1901.

44. Weischer: Ruptur und Bruch des Zwerchfelles. Centralbl. f. Chirurgie. 1900.
45. Wieting: Ueber die Hernia diaphragmatica, namentlich ihre chronische Form. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1906. Bd. 82.
46. — Ueber Zwerchfellschußverletzung mit Ileus. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1915. Bd. 134.
47. Winkfield: A case of supposed passage of the stomach. through a vent in the diaphragma into the pleural cavity. The Lancet 1897.
48. Wolf: Ueber die Zwerchfellverletzungen und ihre operative Behandlung. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie 1910. Bd. 104.

Lebenslauf.

Als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Alfred Kaussmann wurde ich am 21. Juli 1901 zu Illowo (Ostpreußen) geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Reform-Realgymnasium zu Perleberg, das ich Ostern 1921 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich bezog jetzt die Universität Berlin, um Medizin zu studieren und bestand hier am 14. Mai 1925 die ärztliche Vorprüfung und am 31. März 1928 das medizinische Staatsexamen. Mein praktisches Jahr erledigte ich am Elisabethkrankenhause zu Berlin. Am 1. April 1929 erhielt ich die Approbation als Arzt.

Während meiner ausschließlich in Berlin absolvierten Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Herren:

Arndt, Baetzner, Bier, Blumenthal, Bonhoeffer, Borchardt, Boruttau, Brühl, Czerny, Diels, v. Eicken, Fick, Franz †, Freund, Fritsch, Greef, Grotjahn, Hahn, Heider, Heymann, Hofman †, Jastrow, Joachimoglu, Keibel, Klemperer, Kniep, Köbner, Kopsch, Krause, Landau, Lubarsch, Maase, Meesmann, Poll, Retzlaff, Rona, Rubens, Rubner, Schilling, Schlenk, Schuhmacher, Stahl, Stammler, Steudel, Stickel, Stoeckel, Strauch, Weißenberg, Westenhoefer, Wildegans.

Als Medizinalpraktikant war ich unter Anleitung der dirigierenden Aerzte des Elisabethkrankenhauses Prof. Dr. Burghart und Prof. Dr. Landois tätig.